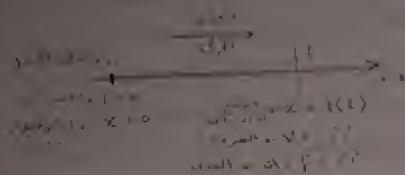


* الديناميكا *

* الباب الأول *

* محاضرة ① *

① الحركة في خط مستقيم :-



$$x = \dots$$

↓

↑

↓ تباطؤ

$$v = \frac{dx}{dt}$$

↑ تكامل

↓

↑

$$a = \frac{dv}{dt}$$

② الحركة في خط مستقيم بسرعة متغيرة * ←

$$v = \dots$$

$$a = 0$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

← تكامل الطرفين

← ليضرب الطرفين بـ dt

$$\int v \cdot dt = \int dx$$

$$vt = x + C$$

ثابت التكامل

~~...~~

→ إيجاد ثابت التكامل (C) عند $t = 0$ عند

الشروط الابتدائية المعطاة

$$t = 0 \rightarrow x = 0$$

بالتعويض

$$0 = C + 0$$

$$0 = \sqrt{t} + x$$

$$\boxed{v = \frac{x}{t}}$$

→ (مع) الحركة بعجلة منتظمة من نقطة مستقيمة

$$f = \text{const}$$

$$f = \frac{dv}{dt}$$

→ ندمج المتغيرات بالاضرب x بالتفاضل

$$f \cdot dt = dv$$

$$ft + C = v$$

$$\text{تجاهل هذا}$$

$$t = 0 \rightarrow v = v_0$$

→ عند الشروط الابتدائية للحركة

بالتعويض

$$0 = C + v_0$$

$$0 =$$

$$\boxed{v = v_0 + ft} \rightarrow$$

الصيغة الأولى
للمسافة

$$\circ \circ \quad v = v_0 + ft$$

$$\int \quad v = \frac{dx}{dt}$$

$$\frac{dx}{dt} = v_0 + ft$$

← بفصل المتغيرات ضرب الطرفين $\times dt$

$$\int dx = \int (v_0 + ft) dt$$

$$x = v_0 t + \frac{ft^2}{2} + c$$

← عند ~~التكامل~~ الشروط الابتدائية للحركة
 $t = 0 \quad , \quad x = 0$

بالتعويض

$$\circ \circ \quad c = 0$$

$$\circ \circ \quad x = v_0 t + \frac{1}{2} ft^2 \rightarrow \text{المعادلة الثانية}$$

$$\circ \circ \quad v = \frac{dx}{dt} \quad f = \frac{dv}{dt}$$

$$f = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}$$

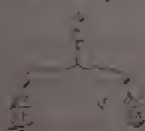
$$\circ \circ \quad f = v \cdot \frac{dv}{dx}$$

← بفصل المتغيرات ضرب الطرفين $\times dx$

$$\int f \cdot dx = \int v \cdot dv$$



• note



$$F(x) + C = \frac{v^2}{2}$$

Exercice

9.10.19

Soit une particule soumise à une force $F(x) = -kx$ (avec $k > 0$) et une vitesse initiale v_0 à $x = 0$.

1. Déterminer la constante C .

$$C = \frac{v_0^2}{2}$$

$$F(x) = -\frac{kx^2}{2} = -\frac{v^2}{2}$$

2. Déterminer la position x en fonction de v .

$$\text{Soit } \boxed{v^2 = v_0^2 - 2Fx} \rightarrow \text{la relation entre } v \text{ et } x$$

3. Soit la particule soumise à une force $F(x) = -kx$ (avec $k > 0$) et une vitesse initiale v_0 à $x = 0$.

$$\text{Soit } F = F(x) = F(v)$$

$$\text{a) } F = F(x)$$

$$\text{b) } \frac{dv}{dt} = F(x)$$

Soit la particule soumise à une force $F(x) = -kx$ (avec $k > 0$) et une vitesse initiale v_0 à $x = 0$.

$$dv = F(x) dx$$

$$\boxed{v = F(x)}$$

↓

$$\frac{dx}{dt} = F(x)$$

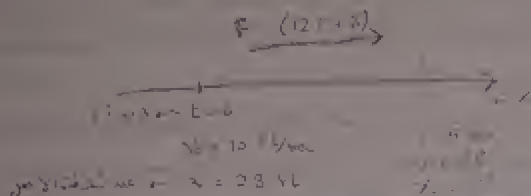
بضرب الطرفين $\times dt$

$$\int dx = \int f(t) dt$$

$$x = f(t)$$

Ex. 3

→
Pg. 7



$$\rightarrow x \text{ (الحل) } x \leftarrow$$

$$f = 12t + 8$$

$$\frac{dv}{dt} = 12t + 8$$

← بفصل المتغيرات بضرب الطرفين $\times dt$

$$\int dv = \int (12t + 8) dt$$

$$v = 6t^2 + 8t + C$$

عند الشروط الابتدائية للحركة

$$v = 10 \text{ ft/sec} \quad , \quad t = 0$$

و

$$C = 10$$

بالتعويض

$$v = 6t^2 + 8t + 10$$

$$v = 200 \text{ ft/sec} \quad \text{عند} \quad t = 5 \text{ sec}$$

$$\text{so } v = 6t^2 + 8t + 10$$

↓

$$\text{so } \frac{dx}{dt} = 6t^2 + 8t + 10$$

← بفعل المتغيرات نصرب الطرفين $\times dt$

$$\int dx = \int (6t^2 + 8t + 10) dt$$

$$x = 2t^3 + 4t^2 + 10t + C_1$$

== عند الشرط الابتدائية للمركبة

$$x = 28 \quad , \quad t = 0$$

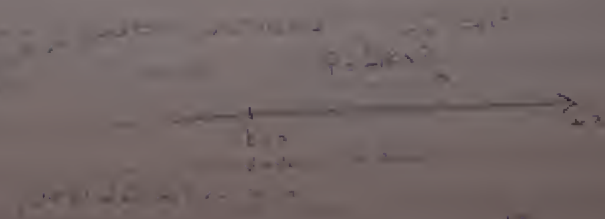
$$C_1 = 28 \quad \text{بالتعويض}$$

$$\text{so } x = 2t^3 + 4t^2 + 10t + 28$$

$$t = 5 \text{ sec} \quad \text{عند}$$

$$\text{so } x = 428 \text{ ft}$$

EX. 6
P3.11
هام جداً



$$\text{① } v = \frac{dx}{dt} = 10 \cdot e^{-t/10}$$

$$\text{② } a = \frac{dv}{dt} = -1 \cdot e^{-t/10} = -10 \cdot e^{-t/10}$$

→ المحل x ←

$$f = K V^2$$

$$\frac{dV}{dt} = -K V^2$$

→ بفرض الطرفين $\times \frac{dt}{V^2}$ لنعمل المتغيرات

$$\frac{dV}{V^2} = -K dt$$

$$\int V^{-2} \cdot dV = \int -K dt$$

$$-V^{-1} = -Kt + C$$

→ عند الشروط الابتدائية للحركة

$$V = V_0 \quad \text{عند} \quad t = 0$$

$$C = -V_0^{-1}$$

التكامل

$$-V^{-1} = -Kt - V_0^{-1}$$

نضرب الطرفين $\times -1$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{V_0} + Kt$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1 + KV_0 t}{V_0}$$

$$V = \frac{V_0}{1 + KV_0 t}$$

#

↓

$$\frac{dx}{dt} = \frac{V_0}{1 + KV_0 t}$$

→ بفصل المتغيرات بفرض الطرفين $\times dt$

$$dx = \left(\frac{v_0}{1 + kv_0 t} \right) dt$$

هام ← لو البتة مشتقة الكم ← تكامل المقدار = \ln الكم

$$\int dx = \int \frac{1}{k} \left(\frac{kv_0 dt}{1 + kv_0 t} \right)$$

$$x = \frac{1}{k} \ln(1 + kv_0 t) + C_1$$

عند الشروط الابتدائية للحركة

$$x = 0 \quad , \quad t = 0$$

$$\infty \quad C_1 = 0 \quad \text{بالتعويض}$$

$$\infty \quad x = k^{-1} \cdot \ln(1 + kv_0 t)$$

#

$$\circ \quad f = -Kv^2$$

↓

$$\circ \quad \text{المقدار داخل } \ln \quad V \cdot \frac{dV}{dx} = -Kv^2$$

نفصل المتغيرات ضرب الطرفين \times ~~$\frac{dx}{v^2}$~~

$$\frac{dV}{V} = -K dx$$

$$\ln V = -Kx + C_2$$

← عند الشروط الابتدائية للحركة

$$V = V_0 \quad , \quad x = 0$$

$$\circ \quad C_2 = \ln V_0 \quad \text{بالتعويض}$$

$$\circ \quad \ln V = -Kx + \ln V_0$$

$$\ln V - \ln V_0 = -Kx$$

$$\ln \frac{V}{V_0} = -Kx$$

$$\frac{V}{V_0} = e^{-Kx}$$

$$V = V_0 \cdot e^{-Kx}$$

#

Report →Ex. 7
Pg. 12

AM - 12/12/20

Date of file

12/12/20